IX. *A Deduction of the Quantity of the Sun's Parallax from the Comparison of the several Observations of the late Transit of* Venus, *made in* Europe, *with those made in* George Isſand *in the* South Seas: *Communicated by Mr.* Euler, *jun. Secretary of the Imperial Academy of* Peterſburg; *in a Letter to* Charles Morton, *M. D. Sec. R. S. and Acad. Imper.* Petroburg, *&c. Soc.*

Read March 5, 1772.

OBSERVATIONES noviſſimi tranſitus Veneris ante diſcum Solis, A. 1769, in inſula maris Auſtralis, King George Iſland dicta inſtitutas, calculo nuper ſubjecit academicus noſter D. Lexell, earumque comparationem cum obſervationibus celebratiſſimi hujus phænomeni in Europa factis inſtituit, ut quantitatem parallaxis Solaris erueret. Longum omnino foret, ſi omnium calculorum ab ipſo inſtitutorum juſtam heic adferre vellemus expoſitionem, idemque etiam minus neceſſarium, quum diſſertatio ejus hac de re conſcripta, Tomo XVI. noſtrorum Commentariorum inſerenda ſit; ſumma igitur tantum capita concluſionum inventarum perſtringere ſuffecerit. In anteceſſum vero e re eſt monuiſſe, methodum ab ipſo adhibitam eandem eſſe, quam Illuſtr. Eulerus invenit et quæ in

part.

part. II. Tom. XIV. nov. Comment. fuſe explicata fuit.

Siquidem obſervationes contactuum externorum ſuper inſula King George inſtitutæ, cum momentis pro contactibus internis allatis, non ſatis bene conſentire videantur, auctor noſter duos caſus ſeparatim ſibi conſiderandos eſſe ratus eſt, priorem quo ratio habetur tam contactuum externorum, quam internorum, alterum vero, quo contactus tantum interni adhibentur. Combinatione autem facta obſervationum inſulæ King George cum iis in Europa inſtitutis, pro priori caſu inventa eſt parallaxis Solis horizontalis $\pi = 8,68 - 0,0077\, y$, pro poſteriori $\pi = 8,58 - 0,0080\, y$; ubi notandum eſt y ſignificare correctionem latitudinis geocentricæ Veneris pro aſſumto tempore conjunctionis. Dum ſimili ratione obſervationes in Fortalitio Principis Walliæ ad Sinum Hudſonis factæ, cum Europeis comparantur, habetur pro priori caſu $\pi = 8,82 - 0,0019\, y$ et pro poſteriori $\pi = 8,74 - 0,0022\, y$. Obſervationes denique Californienſes, cum Europeis comparatæ præbent $\pi = 8,61 - 0,0062\, y$. Ut inter has concluſiones medium quoddam ad veritatem proxime accedens eligi poſſet, notandum omnino fuit, ſingulis earum eo majorem certitudinis gradum tribui debere, quanto majores fuerint coefficientes, quibus litera π in illis aequationibus affecta deprehenditur, ex quibus valores ſupra allati hujus quantitatis eliciti ſunt; quo major enim hujuſmodi coefficiens fuerit, eo ſane minorem influxum errores in obſervando commiſſi habebunt, ad verum valorem Parallaxis immutandum. Probabilitates igitur concluſionum ex ſingulis obſervationibus Americanis deductarum hoc modo æſtimando,

inventum

inventum eſt, eas reſpective habendas eſſe proportionales numeris 11, 8, et 4. Porro ut obſervationes majori fide dignæ ab incertioribus ſecerni poſſent, auctor noſter tres ſtatuit hypotheſes; 1. qua modo ſupra dicto medium ſumitur ex concluſionibus quæ inveniuntur, dum omnes ſine diſcrimine obſervationes in uſum vocantur et pro qua habetur $\pi = 8,63 - 0,0063\,y$; 2. qua pro inſula Regis Georgii momenta ſolum contactuum internorum in computum ducuntur, unde deducitur $\pi = 8,57 - 0,0057\,y$, et 3. denique qua obſervationes contactuum externorum ad Sinum Hudſonis factæ excluduntur, quæ præbet $\pi = 8,62 - 0,0065\,y$. Quum tamen nulla ſufficiens adeſſe videatur ratio cur momenta contactuum externorum ad Sinum Hudſonis pro dubiis haberi deberent, medio quaſi ſumto, inter media ex binis poſterioribus hypotheſibus deducta parallaxis tuto ſtatui poſſe videtur $\pi = 8,60 - 0,006\,y$. Ad hujus concluſionis ulteriorem verificationem, ſingulæ obſervationes Americanæ comparatæ fuerunt cum iis in Lapponia factis, ubi tam ingreſſum quam egreſſum Veneris obſervare licuit, ſiquidem pro hujuſmodi obſervationibus, errores qui ex longitudinibus locorum perperam æſtimatis in parallaxin redundant fere nullius ſunt momenti. Tum autem mediis uti ſupra dictum eſt captis, inventi ſunt pro ſingulis tribus hypotheſibus ſequentes valores ipſius π:

1. $\pi = 8,68 - 0,0076\,y$. 2. $\pi = 8,67 - 0,0074\,y$. 3. $\pi = 8,62 - 0,0077\,y$. Hæ autem concluſiones a ſupra inventis non magis diſcrepant, quam ut diverſitatis ratio ex leviuſculis obſervationum erroribus facile reddi queat. Ex ſingulis denique obſervationibus Americanis inter ſe collatis ſequentes eliciti ſunt

valores

valores ipſius π; ex contactibus externis ad Sinum Hudſonis et ſuper inſula King George $\pi = 9,16 - 0,011\, y$; ex contactibus internis in iiſdem locis $\pi = 8,47 - 0,011\, y$; ex contactibus internis ad Sinum Hudſonis et Californiæ $\pi = 8,46 - 0,0096\, y$; ex contactibus denique internis Californiæ et ſuper Regis Georgii inſula $\pi = 8,48 - 0,0012\, y$.

Quod concluſionem ex contactibus externis deductam attinet, facile quidem liquet, eam plus juſto a veritate aberrare; quod vero determinationes ex contactibus internis derivatæ, quaſi in alteram partem peccent parallaxin ſupra inventa aliquanto minorem exhibentes, ex erroribus obſervationum facile admittendis provenire potuit. Ad valorem abſolutum ipſius π aſſignandum, quum jam requiratur, ut vera magnitudo correctionis y innoteſcat, ea ſollicite quoque determinanda fuit; momenta autem contactuum internorum in eo conſentire videntur, quod hæc correctio circiter 8″ ſtatui debeat, poſita ſemidiametro Solis 946,″38, quæ media eſt, inter ſemidiametri valorem a Cel. de la Lande aſſumptum, et quem aſtronomi Angli adhibere ſolent. Hoc autem valore pro y adhibito, erit parallaxis $\pi = 8,55$ ſec. ſemidiameter autem Veneris $= 28,6$ ſec. quæ ultima determinatio ultra 2 aut 3 partes decimas unius ſecundi erronea eſſe nequit, obſervationibus micrometro objectivo captis eam egregie confirmantibus. Si correctio latitudinis aliquanto eſſet minor, quod ex obſervationibus micrometricis redditur probabile, quum tamen infra 5″ certe deprimi nequeat, parallaxis inde ultra partem quinquageſimam ſecundi non reddetur dubia.

Elementa

Elementa autem astronomica ex valore parallaxis deducta jam ita se habebunt: conjunctio vera Solis et Veneris geocentrica contigit 1769 d. 3 Jun.

	10^h	$2'$	$32''$	Temp. medio Grenovicensi
seu	10	4	45	Temp. vero.

Pro quo momento erat,

	s	°	′	″
1. Longitudo Solis et Veneris	2	13	27	20
2. Latitudo geoc. Veneris			10	18,8 Bor.
3. Parallaxis Solis horizontalis				8,55

Hinc facile elicitur longitudinem geographicam loci super insula King George, ubi observatio peracta fuit, a meridiano Grenovicensi statui debere $9^h\ 58'\ 6''$.

Quum pro insula Regis Georgii ea contactuum momenta, in calculo adhibita fuerint, quæ a Cel. Green assignata deprehenduntur, excepto momento contactus interni pro ingressu, ubi momentum a Cel. Doct. Solander notatum, in usum fuit vocatum, merito dispiciendum erat, quam subeat parallaxis mutationem, si alia contactuum momenta pro hoc loco notata adhibita fuissent. Quod igitur contactus internos attinet, duas supponere licuit hypotheses bina quasi extrema in se continentes, priorem qua observatio contactus interni pro ingressu a Cel. Green facta cum ea contactus interni pro egressu a Cl. Cook instituta combinatur, posteriorem qua mutata vice observatio prioris contactus interni a Dni Cook facta combinatur cum momento posterioris contactus interni a Cel. Green assignato. Prior hypothesis dat parallaxin $\pi = 8{,}48 - 0{,}0080\,y$, posterior vero $\pi = 8{,}65 - 0{,}0080\,y$, ubi medium $\pi = 8{,}57 - 0{,}0080\,y$

vix differt a determinatione ante adhibita. De momentis contactuum externorum generatim quidem liquet, ea cum observationibus internorum nequaquam conciliari posse, quoniam mora inter utriusque generis contactus vera multo minor observata sit; quo certius tamen constaret præcipuam aberrationis causam in contactibus externis esse quærendam, sequenti modo in exactitudinem momentorum tam contactibus externis quam internis respondentium, auctori nostro inquirere visum est. Momenta contactuum internorum, cum observatione ejusdem contactus pro ingressu Grenovici a Celeb. Maskelyne facta comparat, indeque deducit assumtam longitudinem pro King George Island 22″ vel 25″ esse augendam: hæc deinde momenta similiter comparando cum observatione contactus interni pro egressu in Gurjef a Cel. Lowits instituta, invenit eandem longitudinem 25 vel 20″ esse augendam, ex quo quum hæc correctio per quatuor diversi generis comparationes fere eadem prodeat, concludendi rationem habere sibi visus est, in contactibus internis graves errores latere nequaquam probabile esse. Dum pro contactibus externis simile instituendum fuit examen, ne videretur parallaxin nimis parvam supposuisse, studio maximam elegit quæ ex his contactibus deduci potest, scilicet $\pi = 9{,}04 - 0{,}0073\, y$, unde deducit correctionem longitudinis geographicæ pro King George Island ad 32″ assurgere. Postmodum facta combinatione binorum contactuum externorum, cum observatione contactus interni pro egressu in Wardhus a Rev. Pat. Hell instituta, invenit correctionem longitudinis per unam comparationem prodire 49 sec. per alteram vero 16, quæ insignis discrepantia certe non nisi ab incertitudine

dine contactuum externorum pro insula King George oriri potest, siquidem longitudo Wardhusii vix ultra 5″ esse possit dubia.

Quoniam plurimis astronomis placuit parallaxin multo majorem adhibere, quam quæ nunc inventa fuit, operæ etiam pretium erat disquirere, quousque errores observationum pro contactibus internis pertingere debeant, si parallaxis supponatur vel 9 vel 10 secundorum. Inventum autem fuit pro parallaxi 9″, si bini contactus interni pro Insula Regis Georgii, cum ejusdem nominis Europeis conferantur, summam errorum ad 40 fere secunda increscere, pro parallaxi autem 10 sec. eam duobus minutis primis minorem supponi non posse, quorum ut posterius absurdum, ita prius quoque valde improbabile videtur.

Deinde expendendum quoque fuit, utrum ex observationibus distantiarum minimarum, certi quicquam de parallaxi Solis concludi possit. Si autem comparatio instituatur distantiæ minimæ pro Insula King George inventæ cum distantis ad sinum Hudsonis, Noritoni in Pensylvania, et Novæ Angliæ a Cl. Winthrop mensuratis, inveniuntur pro parallaxi hi valores $\pi = 10'',51$, vel $\pi = 8'',98$, vel $\pi = 9'',97$, quorum dissensus jam certissimo est indicio quam parum fidei hujusmodi observationibus tribui debeat; in quæstione hujus generis decidenda. Cæterum si fuerint, qui ex his mensuris parallaxin 9″ vel etiam 10 sec. deducere velint, ab illis sequentis dubii plenam solutionem merito expectamus: qui fiat, ut potius supponi debeat, singulis observationibus contactuum internorum a tot observatoribus institutis, ad minimum errores 20 sec. vel 30 sec. inesse, quam binas

 vel

vel tres menſuras diſtantiarum minimarum micrometro captas 2 aut 3 ſecundorum erroribus obnoxias eſſe? Denique et auctori noſtro placuit quædam adjicere de effectu atmoſphæræ Veneris ad durationem tranſitus imminuendam; obſervavit autem hanc quæſtionem in dubio relinquendam eſſe, donec exactiſſime determinare licuerit, tam latitudinem geocentricam Veneris, ſeu diſtantiam minimam veram, quam accuratam menſuram diametri Solis.

Præterea reticendum quoque non eſt, eundem D. Lexell obſervationes ſuper diſtantias marginum Solis et Veneris minimas, Noritoni inſtitutas, quas illuſtr. Societas Scientiarum nobiſcum communicavit, calculo ſubjeciſſe, et ex pulcherrimo conſenſu ſingularum fere obſervationum, concluſiſſe hanc diſtantiam minimam fore 10′ 10″ poſita ſemi-diametro Solis 947″, ſeu etiam 10′ 9″ poſita ſemi-diametro Solis 945″,5 uti celeb. Maſkelyne eam aſſignare ſolet. Exiſtimat autem idem D. Lexell utramque diſtantiæ minimæ quantitatem uno ſecundo augeri poſſe, quia probabilius videtur diſtantias marginum juſto majores eſſe captas, quam quod in defectu peccaverint.